

## Kesiapan Siswa untuk Mendukung Pencapaian *Sustainable Development Goals (SDGs) 2030* dalam Konteks Pembelajaran IPA di SMPN 25 Padang

### CORRESPONDENCE

Email :widiakemala-sari@fmipa.unp.ac.id  
Phone :

### ARTICLE INFORMATION

DOI :  
10.24036/jccs/Vol3-iss2/54  
Page : 69 - 76

Received : Okt 1, 2025  
Revised : Nov 22, 2025  
Accepted : Nov 30, 2025

Amira Shofia<sup>1\*</sup>, Widia Kemala Sari<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>. Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, Sumatera Barat

### ABSTRACT

*Penelitian ini bertujuan menilai kesiapan siswa SMPN 25 Padang dalam mendukung pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) 2030 melalui pembelajaran IPA. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan instrumen tes pengetahuan berbentuk pilihan ganda yang mengukur keterkaitan materi IPA SMP dengan enam poin SDGs, yaitu SDG 3, 6, 12, 13, 14, dan 15. Sebanyak 78 siswa dari kelas VII, VIII, dan IX terlibat sebagai responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kesiapan siswa berada pada kategori cukup baik dengan skor rata-rata 76,21%. Pemahaman tertinggi terdapat pada SDG 14 (94,23%), sedangkan yang terendah pada SDG 12 (58,33%). Analisis Two-Way ANOVA mengungkapkan bahwa gender, tingkatan kelas, dan interaksinya tidak berpengaruh signifikan terhadap kesiapan siswa. Temuan ini menegaskan bahwa faktor demografis bukan penentu utama kesiapan siswa, sehingga peningkatan kesiapan lebih perlu diarahkan pada strategi pembelajaran IPA yang kontekstual dan mendukung integrasi SDGs. Penelitian ini memberikan dasar empiris bagi pengembangan pembelajaran IPA yang lebih efektif untuk meningkatkan kesadaran dan literasi keberlanjutan di tingkat SMP.*

**KEYWORDS** : Kesiapan siswa, SDGs, pembelajaran IPA, Pendidikan Berkelanjutan.



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2023 by author and Universitas Negeri Padang.

## INTRODUCTION

Agenda 2030 untuk Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs) merupakan kerangka pembangunan global yang disepakati oleh 193 negara pada tahun 2015 sebagai upaya untuk menanggapi tantangan multidimensional, mulai dari kesenjangan sosial hingga degradasi lingkungan (United Nations, 2015). SDGs hadir menggantikan Millennium Development Goals (MDGs) yang dinilai masih memiliki keterbatasan dalam cakupan dan keberlanjutan hasil, sehingga diperlukan

pendekatan yang lebih komprehensif dan terintegrasi. Agenda ini mencakup 17 tujuan dan 169 target yang saling berkaitan, menekankan pentingnya pembangunan yang inklusif, adil, dan berorientasi keberlanjutan lintas sektor (Woodbridge, 2015).

Di antara tujuan tersebut, isu perubahan iklim menjadi salah satu prioritas utama karena memiliki keterkaitan erat dengan hampir seluruh aspek pembangunan. Dampak perubahan iklim seperti kenaikan suhu global, intensitas bencana hidrometeorologi, dan penurunan kualitas ekosistem darat dan laut berimplikasi langsung terhadap banyak tujuan SDGs, termasuk kesehatan, ketahanan pangan, dan keberlanjutan lingkungan. Sebaliknya, pencapaian tujuan seperti energi bersih (SDG 7), kota berkelanjutan (SDG 11), serta konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab (SDG 12) juga berkontribusi terhadap mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Dengan demikian, integrasi isu iklim dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan, merupakan langkah strategis untuk memperkuat pencapaian SDGs secara keseluruhan (Filho et al., 2023; Velasco-Martínez et al., 2020).

Indonesia menunjukkan komitmen kuat terhadap implementasi SDGs melalui Peraturan Presiden No. 59 Tahun 2017 serta penyusunan Roadmap SDGs 2023–2030 yang menekankan transformasi sosial, ekonomi, dan lingkungan secara (Bappenas, 2021). Dalam konteks pendidikan, pencapaian SDGs juga diupayakan melalui Program Kampus Berdampak, di mana SDGs dijadikan indikator kualitas perguruan tinggi; strategi implementasi program ini bertujuan membuka akses merata terhadap layanan pendidikan tinggi, layanan dasar, dan pelatihan vokasional, serta sejalan dengan prinsip inklusivitas untuk memastikan masyarakat di daerah tertinggal, terdepan, dan terluar (3T) turut menikmati manfaat pembangunan berbasis ilmu (Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, 2025). Selaras dengan hal tersebut, Safitri et al. (2022) menekankan bahwa upaya peningkatan mutu pendidikan harus diarahkan pada pemerataan kualitas layanan agar relevan dengan agenda SDGs 2030. Lebih jauh, pengintegrasian prinsip-prinsip SDGs dalam kurikulum pendidikan sejak tingkat sekolah merupakan langkah strategis untuk membangun kesadaran dan partisipasi aktif generasi muda dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan.

Salah satu cara untuk mencapai SDGs adalah dengan mengintegrasikan SDGs ke dalam mata pelajaran di sekolah salah satunya pada mata pelajaran IPA di sekolah. Beberapa tujuan SDGs yang relevan dengan materi IPA di SMP antara lain SDG 3 (Kesehatan yang Baik dan Kesejahteraan), SDG 6 (Air Bersih dan Sanitasi Layak), SDG 12 (Konsumsi dan Produksi Bertanggung Jawab), SDG 13 (Penanganan Perubahan Iklim), SDG 14 (Ekosistem Laut), dan SDG 15 (Ekosistem Darat). Wilujeng et al. (2019) menyatakan bahwa IPA meningkatkan kesadaran dan sikap positif siswa terhadap lingkungan, sedangkan Tahmid et al. (2024) menunjukkan bahwa penerapan *Education for Sustainable Development* (ESD) dalam IPA meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa melalui analisis masalah nyata, seperti pencemaran lingkungan.

Meskipun demikian, kajian yang secara khusus menilai kesiapan siswa dalam mendukung pencapaian SDGs melalui pembelajaran IPA masih relatif terbatas, terutama pada jenjang SMP. Sebagian besar penelitian berfokus pada implementasi model pembelajaran ESD atau peningkatan literasi lingkungan, namun belum secara komprehensif memetakan tingkat pengetahuan siswa terhadap indikator SDGs yang terkait langsung dengan materi IPA (Koçulu, 2025; Vukelić, 2022). Padahal, kesiapan siswa dalam belajar merupakan komponen penting menentukan efektivitas pembelajaran, termasuk dari aspek kognitif, emosional, dan sosial siswa (Amalia & Nugraheni, 2024; Jayatra, 2018). Kesenjangan ini menunjukkan perlunya penelitian yang mengkaji kesiapan siswa secara lebih sistematis dalam konteks SDGs dan mata pelajaran IPA.

Berdasarkan riset gap tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menilai kesiapan siswa SMPN 25 Padang dalam mendukung pencapaian SDGs 2030 melalui pembelajaran IPA. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi empiris terhadap upaya penguatan strategi pembelajaran yang kontekstual dan

terintegrasi dengan nilai-nilai keberlanjutan, sehingga dapat menjadi landasan pengembangan pembelajaran IPA yang lebih relevan dengan tuntutan global dan kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

## METHODS

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif untuk mengetahui kesiapan siswa SMPN 25 Padang dalam mendukung pencapaian SDGs 2030. Populasinya adalah seluruh siswa SMPN 25 Padang dan sampel diambil dengan memilih 1 kelas dari tiap angkatan sebagai perwakilan. Teknik sampling yang digunakan stratified sampling yaitu metode pengambilan sampel digunakan ketika populasi dapat dibagi menjadi beberapa kelompok atau strata yang memiliki karakteristik yang berbeda (Sugiyono,2022). Dalam penelitian ini, peneliti terlebih dahulu menelaah dari 17 SDGs untuk menentukan mana saja yang relevan dan dapat dinilai dalam konteks pembelajaran IPA, sehingga diperoleh hasil berikut.

**Tabel 1.** Poin SDGs yang relevan dalam konteks pembelajaran IPA

| No | Poin SDGs  | Materi IPA                  | Kelas | Keterangan   |
|----|--|-----------------------------|-------|--|
| 1. | <b>SDG 3: Kehidupan Sehat dan Sejahtera</b>              | Sistem Organisasi Kehidupan | VIII  | Pengaruh kurang tidur terhadap kesehatan tubuh siswa   |
|    |  | Sistem Peredaran Darah      | VIII  | Dampak jarang bergerak dan sering konsumsi makanan tidak sehat terhadap sistem peredaran darah |
|    |  | Sistem Pencernaan           | VIII  | Kebiasaan makan terlalu cepat dan kaitannya dengan penyerapan nutrisi serta kesehatan tubuh    |
|    |  | Sistem Pernapasan           | VIII  | Paparan debu di tempat kerja/ruangan meski rutin olahraga terhadap sistem pernapasan           |
|    |  | Sistem Ekskresi             | VIII  | Gangguan fungsi kulit jika tidak bisa mengeluarkan keringat dengan baik                        |
| 2. | <b>SDG 6: Air Bersih dan Sanitasi Layak</b>              | Pencemaran Lingkungan       | IX    | Kebiasaan buruk remaja yang dapat memengaruhi kesehatan organ reproduksi                       |
|    |  |                             | VII   | Perilaku masyarakat yang dapat mencemari air bersih  |
| 3. | <b>SDG 12: Konsumsi &amp; Produksi Bertanggung Jawab</b> | Lingkungan                  | VII   | Kebiasaan buang air besar di sungai dan dampaknya bagi kesehatan masyarakat                    |
|    |  |                             | VII   | Pengelolaan sampah plastik di sekolah dan pilihan terbaik untuk mengurangi dampaknya           |
| 4. | <b>SDG 13: Perubahan Iklim</b>                           | Perubahan Iklim             | VII   | Pembuangan limbah cair pabrik ke sungai  |
|    |  |                             | VII   | Dampak penebangan hutan terhadap perubahan iklim dan kesehatan manusia                         |
|    |  |                             | VII   | Aksi nyata di sekolah untuk melawan perubahan iklim  |

- |    |                                      |                                       |     |   |
|----|--------------------------------------|---------------------------------------|-----|---|
| 5. | <b>SDG 14:<br/>Ekosistem Lautan</b>  | Ekosistem dan Interaksi Makhluk Hidup | VII | Kegiatan manusia yang merusak ekosistem laut                |
|    |                                      |                                       | VII | Pentingnya hutan bakau bagi ekosistem laut                  |
| 6. | <b>SDG 15:<br/>Ekosistem Daratan</b> | Hidup                                 | VII | Dampak penebangan hutan liar terhadap keanekaragaman hayati |
|    |                                      |                                       | VII | Contoh interaksi makhluk hidup di ekosistem darat           |

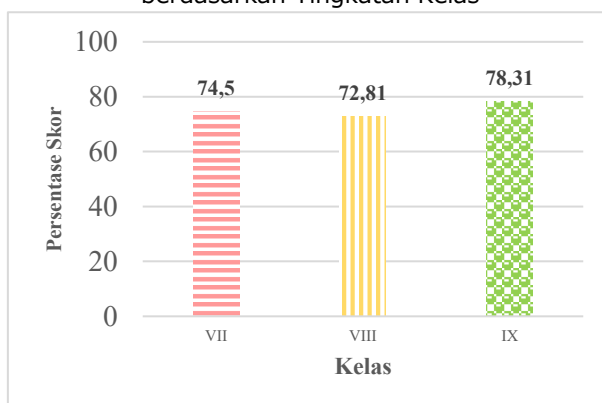
Instrumen yang digunakan berupa tes pengetahuan berbentuk pilihan ganda yang mengukur keterkaitan materi IPA dengan masing-masing tujuan SDGs terpilih. Pengumpulan data dilakukan secara online menggunakan Google Form (*gform*), kemudian data dianalisis menggunakan Two-Way ANOVA dengan Microsoft Excel. Uji ini dipilih karena penelitian ingin mengetahui pengaruh dua faktor bebas, yaitu gender dan tingkatan kelas, serta interaksi keduanya terhadap variabel dependen, yakni kesiapan siswa dalam mendukung pencapaian SDGs 2030.

## RESULTS AND DISCUSSION

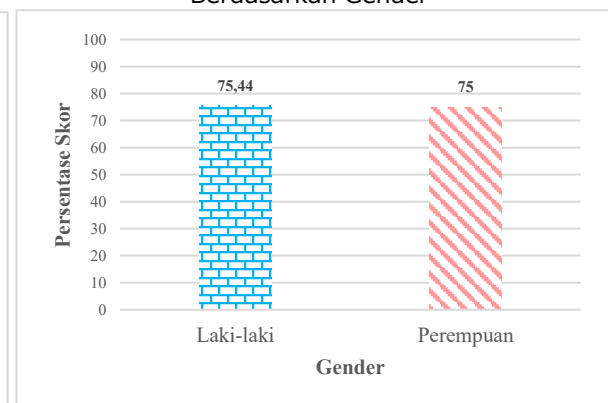
### Results

Analisis deskriptif dilakukan terhadap 78 siswa SMPN 25 Padang yang terdiri dari kelas VII, VIII, dan IX. Secara keseluruhan, rata-rata kesiapan siswa dalam mendukung pencapaian SDGs melalui pembelajaran IPA berada pada angka 76,21%. Jika dilihat berdasarkan tingkatan kelas, siswa kelas VII memperoleh rata-rata skor 74,5%, kelas VIII sebesar 72,8%, dan kelas IX sebesar 78,3%. Perbedaan nilai antarkelas terlihat tidak terlalu besar. Visualisasi perbandingan antar kelas ditunjukkan pada Gambar 1. Jika ditinjau berdasarkan gender, rata-rata skor siswa laki-laki adalah 75,44%, sedangkan siswa perempuan berada pada nilai 75%. Kedua kelompok memiliki tingkat kesiapan yang relatif serupa, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.

**Gambar 1.** Rata-rata Kesiapan Siswa berdasarkan Tingkatan Kelas



**Gambar 2.** Rata-rata Kesiapan Siswa Berdasarkan Gender



Analisis lebih lanjut terhadap enam indikator SDGs menunjukkan adanya variasi capaian. SDG 14 (Ekosistem Lautan) memiliki nilai rata-rata tertinggi sebesar 94,23%, diikuti oleh SDG 15 (Ekosistem Darat) sebesar 83,33% dan SDG 6 (Air Bersih dan Sanitasi Layak) sebesar 78,21%. Sementara itu, SDG 12 (Konsumsi dan Produksi Bertanggung Jawab) menjadi indikator dengan nilai terendah yaitu 58,33%,

disusul oleh SDG 13 (Penanganan Perubahan Iklim) sebesar 67,95%. Data lengkap mengenai capaian pada setiap SDGs disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Tes Pengetahuan Siswa mengenai SDGs terkait materi IPA SMP

| Poin SDGs                                     | No soal | Kelas  |        |        | Persentase Skor Rata-Rata per SDGs |
|---|---------|--------|--------|--------|------------------------------------|
|   |         | VII    | VIII   | IX     |                                    |
| SDG 3: Kehidupan Sehat dan Sejahtera          | 1-6     | 79.49% | 64.10% | 82.05% | 75.21%                             |
| SDG 6: Air Bersih dan Sanitasi Layak          | 7-8     | 82.69% | 76.92% | 75%    | 78.21%                             |
| SDG 12: Konsumsi & Produksi Bertanggung Jawab | 9-10    | 53.85% | 51.92% | 69.23% | 58.33%                             |
| SDG 13: Penanganan Perubahan Iklim            | 11-12   | 63.46% | 73.08% | 67.31% | 67.95%                             |
| SDG 14: Ekosistem Lautan                      | 13-14   | 100%   | 90.38% | 92.31% | 94.23%                             |
| SDG 15: Ekosistem Daratan                     | 15-16   | 84.62% | 88.46% | 76.92% | 83.33%                             |
| Persentase Skor Rata-Rata Keseluruhan         |         |        |        |        | 76,21%                             |

Analisis inferensial menggunakan Two-Way ANOVA menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan berdasarkan gender ( $F(1,72) = 0,017$ ;  $p = 0,896$ ), tingkatan kelas ( $F(2,72) = 0,801$ ;  $p = 0,453$ ), maupun interaksi keduanya ( $F(2,72) = 1,632$ ;  $p = 0,203$ ). Dengan demikian, kedua variabel tersebut tidak memberikan pengaruh statistik terhadap perbedaan kesiapan siswa dalam penelitian ini.

## Discussion

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesiapan siswa SMPN 25 Padang berada pada kategori cukup baik dengan rata-rata 76,21%. Capaian yang relatif merata antar tingkatan kelas mengindikasikan bahwa tingkat kesiapan tidak meningkat secara signifikan seiring bertambahnya jenjang pendidikan. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemahaman terkait SDGs terbentuk bukan hanya dari perkembangan usia, tetapi terutama dari konsistensi penyampaian materi yang diberikan dalam pembelajaran IPA. Penelitian Koçulu (2025) menunjukkan bahwa kesadaran keberlanjutan lebih dipengaruhi oleh strategi pembelajaran daripada perbedaan usia. Temuan Wilujeng et al. (2019) juga memperkuat bahwa kualitas pembelajaran IPA memiliki peran penting dalam membangun literasi lingkungan siswa.

Tidak adanya perbedaan signifikan berdasarkan gender, yang terlihat dari kesamaan nilai rata-rata antara siswa laki-laki dan perempuan menunjukkan bahwa kesempatan belajar tentang isu keberlanjutan sudah dikelola secara setara di sekolah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Drake et al. (2024) yang menyatakan bahwa literasi lingkungan tidak menunjukkan perbedaan signifikan berdasarkan gender. Pandangan Vukelić (2022) juga menegaskan bahwa kesiapan terkait ESD dipengaruhi oleh pengalaman belajar dan bukan perbedaan gender itu sendiri.

Variasi capaian antarpoin SDGs memperlihatkan adanya perbedaan tingkat kesulitan dalam memahami konsep keberlanjutan. Capaian tinggi pada SDG 14 (Ekosistem Lautan) dan SDG 15 (Ekosistem Daratan) menunjukkan bahwa siswa lebih mudah memahami konsep yang bersifat konkret dan terkait langsung dengan lingkungan sekitar. Teori Experiential Learning menekankan bahwa pengalaman konkret dapat memperkuat pembentukan konsep (Kolb et al., 1984). Studi Micallef & Newton (2024) juga menunjukkan bahwa penggunaan contoh nyata membantu meningkatkan penguasaan konsep abstrak pada siswa. Kedua pendekatan tersebut dapat menjelaskan mengapa konsep ekosistem yang bersifat visual dan kontekstual lebih mudah dipahami oleh siswa.

Sebaliknya, capaian rendah pada SDG 12 (Konsumsi dan Produksi Bertanggung Jawab) dan SDG 13 (Penanganan Perubahan Iklim) menunjukkan bahwa siswa menghadapi kesulitan dalam memahami isu yang bersifat abstrak dan memerlukan penalaran sistemik. Velasco-Martínez et al. (2020) menemukan bahwa konsep produksi berkelanjutan membutuhkan pendekatan pembelajaran yang menghubungkan perilaku sehari-hari dengan dampak global. Penelitian Tahmid et al. (2024) juga menunjukkan bahwa pembelajaran sains berbasis ESD efektif untuk meningkatkan pemahaman isu lingkungan yang kompleks ketika siswa terlibat dalam kegiatan analisis atau proyek lapangan.

Hasil uji Two-Way ANOVA yang tidak menunjukkan pengaruh signifikan dari gender, tingkatan kelas, maupun interaksi keduanya memperkuat bahwa faktor demografis bukan penentu utama kesiapan siswa. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas strategi pedagogis memiliki peran yang lebih penting. Fauzia & Kelana (2020) menekankan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami isu-isu kehidupan nyata. Temuan Pursitasari et al. (2023) juga menunjukkan bahwa bahan ajar interaktif yang mengintegrasikan perubahan iklim dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Secara keseluruhan, hasil penelitian mengindikasikan bahwa capaian tinggi pada indikator yang bersifat konkret serta capaian rendah pada indikator abstrak dapat menjadi dasar bagi guru untuk menyesuaikan strategi pembelajaran. Ma'rif et al. (2022) menunjukkan bahwa dukungan lingkungan belajar dan keluarga dapat meningkatkan kesiapan belajar siswa. Safitri et al. (2022) juga menegaskan pentingnya pemerataan kualitas pendidikan untuk meningkatkan literasi keberlanjutan. Dengan demikian, integrasi ESD yang eksplisit, pengalaman autentik, dan pembelajaran kontekstual menjadi elemen penting dalam meningkatkan kesiapan siswa mendukung pencapaian SDGs 2030.

## CONCLUSION

Penelitian ini menunjukkan bahwa kesiapan siswa SMPN 25 Padang dalam mendukung pencapaian SDGs 2030 melalui pembelajaran IPA berada pada kategori cukup, dengan capaian yang relatif seragam antar kelas dan gender. Kondisi ini mengindikasikan bahwa faktor demografis tidak menjadi penentu utama kesiapan siswa. Perbedaan capaian pada masing-masing indikator SDGs mengungkap bahwa siswa lebih mudah memahami konsep yang konkret dan dekat dengan pengalaman sehari-hari, sementara konsep yang lebih abstrak, seperti konsumsi bertanggung jawab dan perubahan iklim, masih sulit dipahami. Hal ini menegaskan bahwa pendekatan pembelajaran yang bersifat teoretis belum sepenuhnya efektif untuk materi yang membutuhkan penalaran sistemik.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menekankan pentingnya penguatan strategi pembelajaran IPA yang lebih kontekstual, aplikatif, dan berbasis pengalaman nyata. Pendekatan seperti pembelajaran berbasis proyek, studi kasus lingkungan lokal, dan integrasi eksplisit Education for

Sustainable Development (ESD) diperlukan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap isu keberlanjutan serta mendukung pencapaian SDGs 2030 secara lebih optimal.

## REFERENCES

- Amalia, F. N., & Nugraheni, N. (2024). Analisis Kesiapan Belajar Siswa dalam Mengikuti Kegiatan Belajar Mengajar Berdasarkan Pembelajaran Berdiferensiasi. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar (JRPD)*, 5(1), 21. <https://doi.org/10.30595/jrpd.v5i1.16072>
- Bappenas. (2021). Indonesia's SDGs Roadmap Towards 2030. *Kementerian PPN/Bappenas*, 35. Retrieved from [https://sdgs.bappenas.go.id/website/wp-content/uploads/2021/02/Roadmap\\_Bahasa-Indonesia\\_File-Upload.pdf](https://sdgs.bappenas.go.id/website/wp-content/uploads/2021/02/Roadmap_Bahasa-Indonesia_File-Upload.pdf)
- Drake, K. C., Speer, J. H., Stachewicz, M. L., Newsham, T. M. K., & Sheets, V. L. (2024). Environmental Literacy Differences Based on Gender Identity and Race: A Social Justice Concern. *Sustainability (Switzerland)*, 16(1), 1–12. <https://doi.org/10.3390/su16010282>
- Fauzia, N. L. U., & Kelana, J. B. (2020). Natural Science Problem Solving in Elementary School Students Using the Project Based Learning (PjBL) Model. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(4), 596–603.
- Filho, W. L., Wall, T., Salvia, A. L., Dinis, M. A. P., & Mifsud, M. (2023). The central role of climate action in achieving the United Nations' Sustainable Development Goals. *Scientific Reports*, 13(1), 1–7. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-47746-w>
- Jayatra, R. (2018). *Analisis kesiapan belajar pada siswa kelas viii sekolah menengah pertama negeri 1 serasan timur tahun ajaran 2018*.
- Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan T. (2025). *Memajukan perguruan tinggi mewujudkan kampus berdampak*.
- Koçulu, A. (2025). Developing Secondary School Students' Sustainable Living Awareness to Help Achieve the Sustainable Development Goals. *Sustainability (Switzerland)*, 17(11). <https://doi.org/10.3390/su17114757>
- Kolb, D. A., Boyatzis, R. E., & Mainemelis, C. (1984). *Experiential learning theory: Previous research and new directions*. <https://doi.org/10.4324/9781410605986-9>
- Ma'ruf, S. F., Muwaffiqillah, M., & Burhani, M. I. (2022). Pengaruh Dukungan Sosial Keluarga Dan Iklim Sekolah Terhadap Self Regulated Learning Siswa. *Journal of Psychology and Islamic Science*, 1(2), 97–109. <https://doi.org/10.30762/happiness.v1i2.333>
- Micallef, A., & Newton, P. M. (2024). The Use of Concrete Examples Enhances the Learning of Abstract Concepts: A Replication Study. *Teaching of Psychology*, 51(1), 22–29. <https://doi.org/10.1177/00986283211058069>
- Pursitasari, I. D., Rubini, B., Suriansyah, M. I., Samsia, S., & Puspita, N. (2023). Climate Change Interactive Teaching Materials to Enhance Students' Critical Thinking Skills and Science Attitude.

- Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(3), 1360–1367. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i3.3196>
- Safitri, A. O., Yuniarti, V. D., & Rostika, D. (2022). Upaya Peningkatan Pendidikan Berkualitas di Indonesia: Analisis Pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs). *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7096–7106.
- Tahmid, T., Nurkhoiri, N., & Syaiful, M. (2024). Implementasi Perangkat Belajar Sains Berbasis ESD pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Peningkatan Literasi dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 8(2), 235–245. <https://doi.org/10.33369/diklabio.8.2.235-245>
- United Nations. (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. (Vol. 1). <https://doi.org/10.54648/ecta2007029>
- Velasco-Martínez, L. C., Martín-Jaime, J. J., Estrada-Vidal, L. I., & Tójar-Hurtado, J. C. (2020). Environmental education to change the consumption model and curb climate change. *Sustainability (Switzerland)*, 12(18), 1–15. <https://doi.org/10.3390/SU12187475>
- Vukelić, N. (2022). Student Teachers' Readiness to Implement Education for Sustainable Development. *Education Sciences*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/educsci12080505>
- Wilujeng, I., Dwandaru, W. S. B., & Rauf, R. A. B. A. (2019). The effectiveness of education for environmental sustainable development to enhance environmental literacy in science education: A case study of hydropower. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(4), 521–528. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i4.19948>
- Woodbridge, M. (2015). *From MDGs to SDGs: What are the Sustainable Development Goals? ICLEI BRIEFING SHEET - Urban Issues* (Vol. 01). Retrieved from <https://www.local2030.org/library/251/From-MDGs-to-SDGs-What-are-the-Sustainable-Development-Goals.pdf>